第34講　演習問題

7 〔Ⅱ〕 次の文を読み，以下の問いに答えよ。

飽和炭化水素であるシクロアルカンA 5.00×10^{-4} molを完全燃焼させ，生成した気体を十分に乾燥させた。この気体を 1.00×10^{-1} mol/Lの水酸化バリウム水溶液100.0mLに完全に吸収させたところ，沈殿物が生じた。十分に時間がたった後，この溶液の上澄み10.0mLをとり，5.00×10^{-2} mol/Lの塩酸で滴定したところ，中和するのに32.0mLを要した。ただし，原子量はH＝1，C＝12，O＝16，Ba＝137とする。

問　シクロアルカンAの分子式を示せ。

〔Ⅲ〕 カルスト台地で多量に産出する石灰石の主成分は炭酸カルシウムであり，主にセメントの製造に利用されている。ある石灰石試料の純度を調べるため，次の操作1～操作3を行った。これに関する下の問いに答えよ。ただし，炭酸カルシウムの式量は100として計算せよ。

操作1　ある気体捕集容器中において，粉砕した石灰石試料2.8gに2mol/L硫酸100mLを加えると，無色透明な気体が発生した。この気体を0.250mol/L水酸化ナトリウム水溶液400mLに通し，完全に吸収させた。

操作2　上で得られた溶液をメスフラスコ中に洗い込み，水を加えて正確に500mLに希釈した。次に，ホールピペットを用いてこの水溶液の10.0mLを正確にコニカルビーカーにとり，フェノールフタレイン指示薬溶液を数滴加えて0.100mol/L塩酸で滴定した。塩酸をちょうど15.0mL加えたところで指示薬の赤色が消え，無色の溶液になった。

操作3　操作2で得られた溶液にメチルオレンジ指示薬溶液を数滴加えて同じ塩酸で滴定を続けると，さらに5.0mL加えたところで溶液が変色した。

問1　操作3の滴定の結果から，操作1で発生した気体の物質量は何molと計算されるか。最も近い値を次の(1)～(5)から選び，番号で答えよ。

(1)　2.0×10^{-3}　(2)　2.5×10^{-3}　(3)　2.5×10^{-2}　(4)　5.0×10^{-2}　(5)　1.0×10^{-1}

問2　この石灰石試料の純度(%)を有効数字2桁で答えよ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第34講　確認テスト

1　濃度未知の硫酸アンモニウム水溶液15mLに，過剰の濃水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した。発生した気体をすべて0.10mol/Lの硫酸50mLに吸収させた後，この硫酸水溶液を指示薬（A）を用いて0.10mol/L水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ中和点まで40mLを要した。この結果よりはじめの硫酸アンモニウム水溶液のモル濃度は（B）mol/Lであることがわかった。次のうち正しいA，Bの組み合わせはどれか。

㋐　A：フェノールフタレイン　B：0.20　㋑　A：メチルオレンジ　B：0.20
㋒　A：メチルオレンジ　B：0.40　㋓　A：フェノールフタレイン　B：0.40

2　化合物Ａは，$RCH(NH_2)COOH$（ただしRはアルキル基）で表される。化合物Ａ46.8mgを完全に分解し，すべての窒素分をアンモニアに変化させ，生じたアンモニアを0.05mol/Lの硫酸30.0mLに吸収させた。この溶液を0.1mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ，中和するのに26.0mLが必要であった。化合物Ａの分子量はどれか。

㋐　103　㋑　117　㋒　131　㋓　145

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第34講　演習問題

7

〔Ⅱ〕 C_4H_8

〔Ⅲ〕 問１　(3)

問２　89%

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第34講　確認テスト

1　㋑　　2　㋑

【解説】

1　中和点では硫酸アンモニウム水溶液となっており，加水分解により酸性を示すため，メチルオレンジが適切である。

また，硫酸アンモニウムの濃度を x mol/L とすると，

$$0.1 \times 50 \times 2 = 0.1 \times 40 \times 1 + x \times 15 \times 2$$

$$x = \boxed{0.20} \text{ mol/L}$$

2　分子量を M とおくと，

$$0.05 \times \frac{30}{1000} \times 2 = \frac{0.0468}{M} \times 1 + 0.1 \times \frac{26}{1000} \times 1$$

$$M = \boxed{117}$$

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。